Dugesiana 17(2): 197-207
Fecha de publicación: 30 de diciembre de 2010

Diversidad de la familia Syrphidae (Diptera) en la Estación de Biología "Chamela", Jalisco, México

Syrphidae (Diptera) diversity in the "Chamela" Biological Estation, Jalisco, Mexico

Mariza Araceli Sarmiento-Cordero*, Enrique Ramírez-García y Atilano Contreras-Ramos***
*Depto. de Zoología, Instituto de Biología, UNAM, Apdo. Postal 70-153, 04510 México, D.F. **Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, UNAM, Apdo. Postal 21, 48980 San Patricio, Jalisco.
marizilla@hotmail.com, eramgar@servidor.unam.mx, acontreras@ibiologia.unam.mx

RESUMEN

Se estudiaron 76 especies de Syrphidae (Diptera) recolectadas en la Estación de Biología "Chamela", Jalisco. Se efectuó un año de muestreo sistemático (julio de 1999 a julio de 2000) en donde se registró la fenología de la familia, la cual es discutida con énfasis en los géneros más diversos y abundantes: *Ocyptamus, Toxomerus, Copestylum* y *Palpada*. Para el análisis de diversidad, se emplearon los estimadores no paramétricos ICE y Chao2. Se registran las plantas que fueron visitadas por la familia.
Palabras clave: Syrphidae, Bosque Tropical Caducifolio, Riqueza, Abundancia, Estimadores.

ABSTRACT

Seventy-six species of Syrphidae (Diptera), collected in "Chamela" Biological Station, Jalisco, were studied. One year of systematic sampling was performed (July 1999 to July 2000) after which syrphid phenology was recorded. This is discussed on the basis of the most diverse and abundant genera: *Ocyptamus, Toxomerus, Copestylum*, and *Palpada*. For an analysis of diversity, non-parametric estimators ICE and Chao2 were employed. Plant species that were visited by syrphids are recorded.
Key words: Syrphidae, Tropical Dry Forest, Richness, Abundance, Estimators.

INTRODUCCIÓN

La familia Syrphidae es un grupo grande de moscas más o menos vistosas. Los adultos generalmente se encuentran sobre las flores o en vuelo suspendido en lugares soleados (con excepción de Microdontinae), de ahí que sean llamados comúnmente "moscas de las flores" o "flower flies" (Vockeroth y Thompson, 1987). Su tamaño fluctúa de 4 a 25 mm, el cuerpo puede ser delgado o robusto y pueden presentar coloración metálica u opaca. La superficie del cuerpo puede estar cubierta con densos pelos cortos; los ojos son desnudos o pilosos, generalmente holópticos en machos, siempre dicópticos en hembras; las piezas bucales están modificadas para succionar fluidos; las antenas son cortas. El abdomen es variable en forma, de ancho a muy delgado. Las moscas de esta familia pueden reconocerse fácilmente por la presencia de una vena espuria en el ala.

La familia Syrphidae se divide en tres subfamilias: Syrphinae, Microdontinae y Eristalinae. Se reconocen cerca de 180 géneros y aproximadamente 6 000 especies han sido descritas de todas las regiones del mundo (excepto la Antártida). Para México se registran 58 géneros con 331 especies (Thompson *et al*., 1976; Ramírez-García, 1997). No obstante, la fauna neotropical todavía es poco conocida; de acuerdo con Thompson (1977), menos de un tercio de sus especies ha sido descrito y de menos del 1% de las especies se conoce los estados inmaduros. Se cree que un 75% de sírfidos adultos presenta mimetismo batesiano de himenópteros (Metcalf, 1916; Holloway, 1976). En general, se les considera insectos benéficos, aunque un pequeño grupo se considera perjudicial, de importancia agrícola y médica (Metcalf, 1916; Thompson, 1981).

Existen pocos trabajos sobre la diversidad de sírfidos de México. Entre los primeros estudios destacan Butze y Sampedro (1979), sobre la fauna de la Reserva del Pedregal de San Ángel, D.F., donde se registran 32 especies. Otros estudios han registrado la fauna del Volcán de La Malinche, Tlaxcala con 33 especies (Ramírez-García, 1987); Los Tuxtlas, Veracruz (Ramírez-García, 1994), donde se registraron 56 especies; la Estación de Biología "Chamela", Jalisco con 86 especies (Ramírez-García y Sarmiento-Cordero, 2004); así como una segunda lista para la Reserva del Pedregal de San Ángel, D.F. con un total de 38 especies (Rueda-Salazar y Cano-Santana, 2009). El presente trabajo complementa a su predecesor de Chamela (Ramírez-García y Sarmiento-Cordero, 2004), el cual enfatizó el listado faunístico y fenología general de la familia. El presente estudio incluye detalles numéricos de abundancia y fenología de la fauna, así como la descripción de abundancia y fenología de los cuatro géneros más abundantes y diversos: *Ocyptamus, Toxomerus, Copestylum* y *Palpada*.

Con gran gusto dedicamos este trabajo al Dr. Santiago Zaragoza Caballero, del Instituto de Biología de la UNAM, con admiración y respeto a su larga trayectoria en investigación y en la formación de nuevos entomólogos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó de julio de 1999 a julio de 2000, en

la Estación de Biología "Chamela", Jalisco (EBCh) de la Universidad Nacional Autónoma de México, localizada en la costa sur del estado de Jalisco (19° 30' – 19° 33' N y 105° 00' – 105° 03' W). La EBCh posee un promedio anual de lluvia de 748 mm, con dos estaciones bien definidas, la de lluvias (julio a octubre) y la de secas (noviembre a junio), con una temperatura media anual de 25º C. La vegetación es principalmente selva baja caducifolia (principalmente en lomeríos) y selva mediana subcaducifolia (manchones en zonas con mayor disponibilidad de agua), mientras que las corrientes superficiales son escasas (Bullock, 1986, 1988).

Los muestreos se realizaron mensualmente, a lo largo de cinco días. Cada día se recorría alguna vereda con una red entomológica aérea, de las 10:00 a las 15:00 horas. Asimismo, se emplearon tres trampas Malaise de tipo bidireccional (Townes, 1962, 1972), las cuales fueron colocadas de modo permanente en dos veredas, donde permanecieron funcionando los mismos días del muestreo con red aérea (día y noche), en el mismo lugar todo el año. Los recipientes colectores contenían alcohol etílico al 70%. Todo el material se encuentra depositado en la Colección Entomológica de la EBCh.

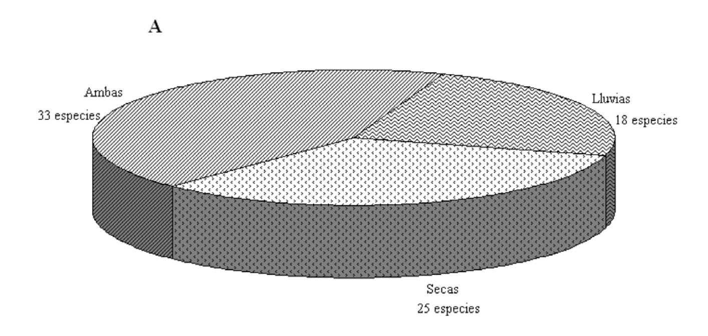
Se llevó un registro de las plantas visitadas (con respaldo de ejemplares de herbario depositadas en EBCh). También, se diseñaron criterios para evaluar la abundancia y frecuencia de las especies de sírfidos recolectadas (ver abundancia y frecuencia en resultados).

Las estimaciones de riqueza de especies fueron realizadas con el programa EstimateS (Colwell, 2001). El programa presenta varios estimadores no paramétricos, de los cuales el Estimador de Cobertura basado en Incidencia (ICE) y Chao2 son recomendados por Chazdon *et al*. (1998), como los que mejor satisfacen los requerimientos de un estimador ideal de riqueza. Este tipo de índices estiman el número de especies que faltan por recolectar, con base en la cuantificación de la rareza de las especies recolectadas. Por tanto, estos dos estimadores son un ajuste de la curva de especies observadas (S_{obs}), con base en las especies representadas por un solo individuo (*singletones*) sobre las representadas por dos individuos (*doubletones*). Chao2 considera las especies únicas sobre las especies duplicadas. Es decir, Chao2 (Chao, 1987) toma en cuenta la frecuencia de captura de las especies dentro de las muestras representada como el número de especies encontradas en una sola muestra (únicas) sobre el número de especies encontradas en dos muestras o más (duplicados). ICE toma en cuenta las especies encontradas en diez o menos muestras (Chazdon *et al*., 1998).

RESULTADOS

Riqueza Específica

Se recolectaron 76 especies, repartidas en 19 géneros y 3 subfamilias (Ramírez-García y Sarmiento-Cordero, 2004). En cuanto a estacionalidad, 18 especies se presentaron solo durante la estación de lluvias, con una abundancia de 655 individuos (35.7%); 25 especies sólo se registraron en secas, con una abundancia de 1,177 individuos (64.2%); y 33 especies se presentaron en ambas estaciones. Solo cinco especies fueron relativamente uniformes en su actividad durante todo el año. La actividad de las especies se basó en el número de meses en los cuales los adultos fueron registrados (Fig. 1 y Apéndice 1).



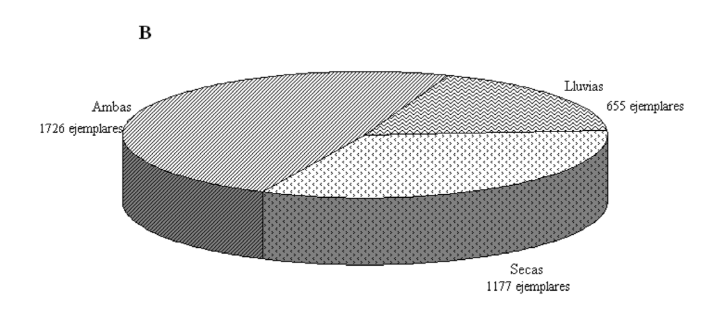


Figura 1. Riqueza (A) y abundancia (B) de la familia Syrphidae en la temporada de lluvia, seca y valores de especies compartidas en ambas estaciones.

Los picos estacionales presentan un mismo patrón para la mayoría de los géneros, como lo muestra *Copestylum* y *Palpada* (Figs. 2, 4; cuadros 1, 3). Sin embargo, no todos los géneros se comportan de la misma manera, como *Toxomerus* (Fig. 5, cuadro 4), con máximos de abundancia y riqueza en el mes de octubre, u *Ocyptamus* (Fig. 3, cuadro 2), con máxima abundancia en septiembre y riqueza más alta en enero.

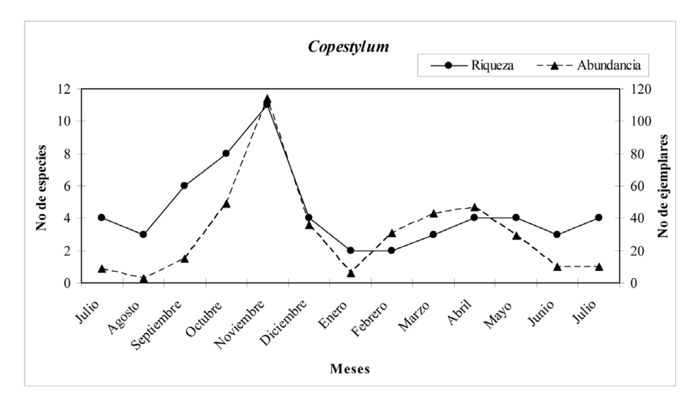


Figura 2. Fenología del género *Copestylum*.

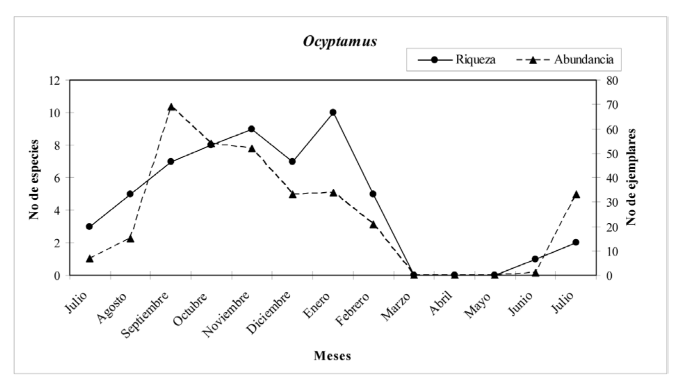


Figura 3. Fenología del género *Ocyptamus*.

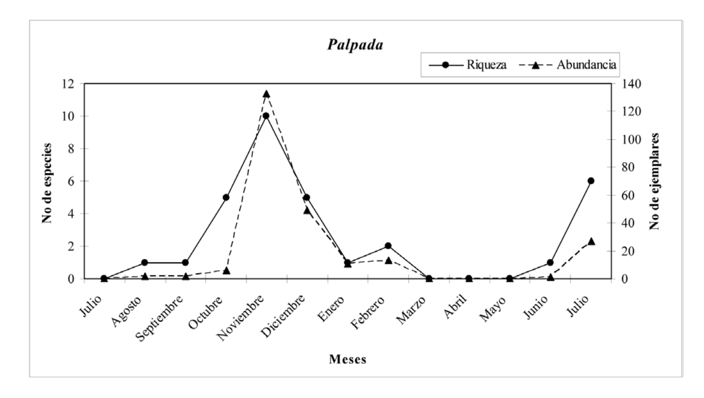


Figura 4. Fenología del género *Palpada*.

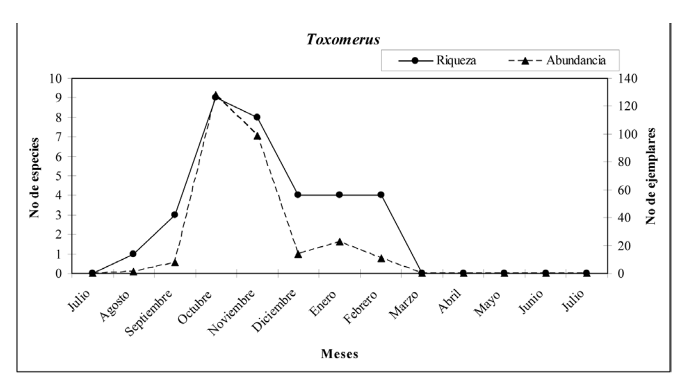


Figura 5. Fenología del género *Toxomerus*.

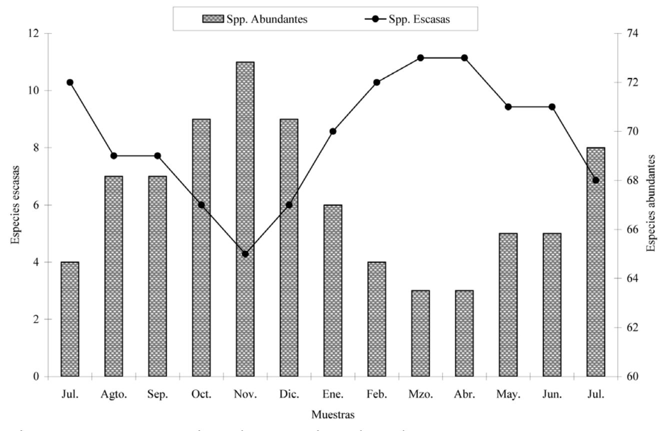


Figura 6. Comparación de especies abundantes y escasas a través del año de muestreo.

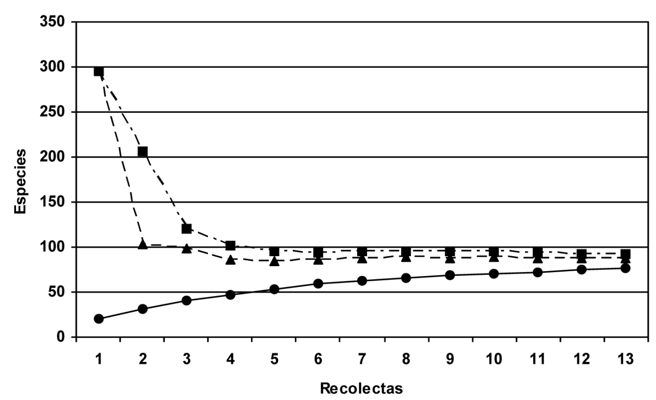


Figura 7. Curva de acumulación de especies (Sobs = especies observadas, ICE = Estimador de Cobertura basado en Incidencia, Chao2 = frecuencia de captura de las especies).

Cuadro 1. Relación entre riqueza y abundancia del género *Copestylum*.

Meses	Riqueza	Abundancia
Jul	4	9
Agto	3	3
Sep	6	15
Oct	8	49
Nov	11	114
Dic	4	36
Ene	2	6
Feb	2	31
Mzo	3	43
Abr	4	47
May	4	29
Jun	3	10
Jul	4	10

Cuadro 2. Relación entre riqueza y abundancia del género *Ocyptamus*.

Meses	Riqueza	Abundancia
Jul	3	7
Agto	5	15
Sep	7	69
Oct	8	54
Nov	9	52
Dic	7	33
Ene	10	34
Feb	5	21
Mzo	0	0
Abr	0	0
May	0	0
Jun	1	1
Jul	2	33

Cuadro 3. Relación entre riqueza y abundancia del género *Palpada*.

Meses	Riqueza	Abundancia
Jul	0	0
Agto	1	2
Sep	1	2
Oct	5	6
Nov	10	133
Dic	5	49
Ene	1	11
Feb	2	13
Mzo	0	0
Abr	0	0
May	0	0
Jun	1	1
Jul	6	27

Cuadro 4. Relación entre riqueza y abundancia del género *Toxomerus*.

Meses	Riqueza	Abundancia
Jul	0	0
Agto	1	1
Sep	3	8
Oct	9	128
Nov	8	99
Dic	4	14
Ene	4	23
Feb	4	11
Mzo	0	0
Abr	0	0
May	0	0
Jun	0	0
Jul	0	0

Dentro de los géneros con mayor riqueza y abundancia se encuentran: *Copestylum* (16 especies, 402 individuos), *Ocyptamus* (16 especies, 319 individuos), *Palpada* (12 especies, 244 individuos) y *Toxomerus* (11 especies, 284 individuos). Por otro lado, las especies más abundantes fueron *Ornidia obesa* (Fabricius) (224 individuos), seguida de *Allograpta exotica* (Wiedemann) (206 individuos), *Copestylum* sp. grupo *pictum* (197 individuos) y *Toxomerus pictus* (Macquart) (126 individuos). El resto (36%) pertenece a 15 géneros, cada uno con una a cuatro especies.

De los 1 832 sírfidos que se obtuvieron en el muestreo, 1 796 (98%) fueron recolectados con red aérea y solo 36 ejemplares (2%) en trampas Malaise. Del total de ejemplares obtenidos con red aérea 1 545 fueron recolectados "en vuelo" (es decir, se encontraban en vuelo, ovipositando o posados en la vegetación), 209 se recolectaron directamente sobre flores y 42 en suelo húmedo (Apéndice 2). Un total de 10 géneros fueron recolectados por ambos métodos (trampas y red aérea), mientras que solo cinco especies fueron recolectadas de manera exclusiva por las trampas (*Microdon* spp. 1, 2, 3 y 4, y *Rhopalosyrphus* sp. 1).

Cuarentaisiete especies de sírfidos se recolectaron visitando plantas (Cuadro 5). Para las especies *Toxomerus watsoni* (Curran), *Copestylum pallens* (Wiedemann), y *Copestylum* sp. 1 grupo *macquarti* se registraron cuatro plantas diferentes de visita. En cambio, para las plantas *Serjania brachycarpa* Gray y *Croton pseudoniveus* Lundell se recolectó una sola especie de sírfido, respectivamente. Así, *Sida acuta* Burm y *Euphorbia colletioides* Benth registran tres especies de sírfidos como visitantes para cada una. Por el número de especies de sírfidos que las visitaron, sobresale *Iresine interrupta* Benth (14 especies, 94 ejemplares) y *Helliocarpus pallidus* Rose (10 especies, 21 ejemplares); el resto presentaron solo dos especies de sírfidos, con excepción de *Lagrezia monosperma* (Rose) (cinco especies, 45 ejemplares, de cinco géneros diferentes).

Abundancia y Frecuencia

Para la abundancia, se tomó como 100% el valor de la especie que presentó el mayor número de ejemplares, que fue *Ornidia obesa* (Fabricius) con 224 ejemplares, y a partir de este máximo se obtuvieron otros tres intervalos de clase de abundancia (Cuadro 6).

Las especies *Ornidia obesa* (Fabricius), *Allograpta exotica* (Wiedemann) y *Copestylum* sp. grupo *pictum* son consideradas muy abundantes durante el año de muestreo; en cambio solo *Toxomerus pictus* (Macquart) clasifica como especie abundante; mientras que en especies poco abundantes se encuentran *Copestylum nasica* (Williston), *Ocyptamus mexicanus* (Curran), *Toxomerus watsoni* (Curran), *Palpada albifrons* (Wiedemann), *Ocyptamus placivus* (Williston), *Copestylum* sp. 1 grupo *macquarti* y *Nausigaster geminata* Towsend. Las 65 especies restantes entran en la categoría de escasas. Dentro de las menos escasas está *Palpada minutalis* (Williston), *Palpada pusilla* (Macquart), y *Toxomerus* sp. 1, como ejemplo. Entre las más escasas se encuentran *Ocyptamus pandora* Hull, *Ocyptamus phaeopterus* (Schiner), *Toxomerus politus* (Say), *Copestylum apicale* (Loew) y *Meromacrus draco* Hull entre otras.

Para la frecuencia, se consideró como 100% la presencia de una especie los 13 meses que duró el muestreo (Cuadro 7). *Copestylum* sp. 1 grupo *pictum* y *Ornidia obesa* (Fabricius) estuvieron presentes 12 y 11 meses, respectivamente, por lo que se consideran especies constantes. Como especies muy frecuentes se encuentra *Copestylum nasica* (Williston) (presente 10 meses), *Nausigaster geminata* Towsend y *Ocyptamus* sp. 2 (presentes 8 meses). Ocho especies se consideran frecuentes (presentes de 6 a 7 meses), entre ellas *Ocyptamus mexicanus* (Curran), *Toxomerus pictus* (Macquart) y *Allograpta exotica* (Wiedemann). *Pseudoros clavatus* (Fabricius), *Polybiomyia arietis* (Loew) y *Meromacrus panamensis* Curran, son ejemplo de las 24 especies consideradas ocasionales (presentes de 3 a 5 meses). Las 39 especies restantes son consideradas raras (presentes 1 o 2 meses).

De las tres especies consideradas como muy abundantes (Fig. 6, cuadro 8), *Ornidia obesa* (Fabricius), *Copestylum*

sp. grupo *pictum* y *Allograpta exotica* (Wiedemann), las dos primeras son constantes en la categoría de la frecuencia, mientras que *Allograpta exotica* (Wiedemann) es frecuente. Entre las especies abundantes a escasas se combinan todas las categorías de frecuencia, por ejemplo *Copestylum nasica* (Williston), *Nausigaster geminata* Towsend y *Ocyptamus* sp. 2, que son especies poco abundantes, son especies muy frecuentes. Dentro de las especies frecuentes, *Toxomerus pictus* (Macquart) fue la única especie abundante. Por otro lado, *Ocyptamus placivus* (Williston), *Toxomerus pulchellus* (Macquart) y *Palpada minutalis* (Williston), por ejemplo, son ocasionales, mientras que las 39 especies restantes pertenecen a las raras. Por supuesto, algunas especies escasas pertenecen a las raras, como *Ocyptamus pandora* (Hull), *Ocyptamus phaeopterus* (Schiner) y *Salpingogaster cochenillivorus* (Guérin-Méneville) (Apéndice 1).

La riqueza estimada se graficó como una función del número acumulativo de meses muestreado. Los estimadores utilizados fueron ICE y Chao2. Las especies recolectadas cada mes fueron consideradas una sola unidad (13 en total). La riqueza estimada fue mayor que la riqueza observada. Según el ICE sólo se registró el 81.8% de la riqueza local total, mientras que de acuerdo con Chao2 se registró el 87.4% de la riqueza. En ambos se sobreestima el número de especies al inicio del muestreo. En Chao2, probablemente se deba al alto número de especies únicas que se presentan en la primera muestra. Mientras que ICE se basa en la frecuencia o abundancia de las especies raras (en las primeras muestras). Conforme avanza el número de muestras, se va ajustando la curva asíntota de especies observadas (Fig. 7, cuadro 9).

DISCUSIÓN

La estacionalidad en la riqueza y abundancia de Syrphidae en EBCh parece estar relacionada con la disponibilidad de recursos. Las lluvias son un elemento crucial para las respuestas fenológicas del bosque tropical caducifolio, que tiene dos picos de floración: principio de julio y octubre (Bullock y Solís-Magallanes, 1990). Dada la interacción entre plantas con flores y sírfidos, muchos de ellos polinófagos y melífagos, es posible una sincronía en la fenología de estas moscas y algunas plantas, ya que éstas representan un importante recurso de agua y nutrientes (Janzen y Schoener, 1968). Esto sugiere, en algunos casos, que ocurren estrategias como el desplazamiento a distancia (Delinger, 1980), donde se den ambientes más apropiados por la presencia de recursos.

La alta incidencia de algunas especies puede ser consecuencia de sus hábitos larvales (Maier y Waldbauer, 1979; Owen y Gilbert, 1989). Por ejemplo, las larvas de la subfamilia Syrphinae se alimentan de áfidos, mientras que los adultos visitan flores para alimentarse de polen y néctar, lo cual hace que sean más fáciles de recolectar. Por el contrario, la baja incidencia de Microdontinae se debe a que los adultos no son visitantes de flores y los estados inmaduros son comensales en nido de hormiga, por lo que su recolección sólo ocurrió en trampa Malaise.

Los sírfidos, en particular, presentan un patrón con máxima riqueza y abundancia posterior a la temporada de lluvia. Sin embargo, el incremento en el número de especies e individuos al inicio de la temporada de lluvias es similar al de otros estudios de insectos realizados en la zona (Beutelspacher, 1981; Morón, 1990; Pérez, 1996; Corona, 1999). Para la estación seca, concretamente mayo, aunque la riqueza es mínima, la abundancia no lo es tanto, lo cual puede observarse principalmente por la presencia de dos especies muy abundantes, *Allograpta exotica* y *Copestylum nasica*.

En lo referente al análisis de diversidad empleando los estimadores ICE y Chao2, se encuentra que Chao2 indica que falta por recolectar doce especies, sin embargo al tomar en cuenta la desviación estándar, sería un total de 16 especies las que faltarían. De manera similar, para el estimador ICE, restaría por recolectar 17 especies, lo cual da cifras concordantes.

La sobrestimación que se observa al inicio del gráfico probablemente pueda explicarse, para Chao2, por la presencia de un alto número de especies únicas que se encuentran en las primeras muestras. Lo mismo sucede para ICE, el cual está basado en la frecuencia o abundancia de las especies raras. No debe soslayarse que el muestreo se inició en junio, cuando comenzaron las lluvias, por lo cual se incrementó la disponibilidad de recursos, y conforme se avanza en el período de muestreo los estimadores se van ajustando a la riqueza observada, dado que gradualmente se cubre más de la distribución espacial de las especies y hay mayor representación de especies estacionales.

CONCLUSIÓN

Los picos estacionales de abundancia y riqueza son distinguibles para la gran mayoría de los géneros de sírfidos en EBCh. Sin embargo, no todos los géneros presentan un mismo patrón. La mayoría de géneros presenta una sincronía con los diferentes patrones fenológicos de las plantas que visitan. No obstante, otros factores, como el hábitat larval y los hábitos alimenticios de los adultos, podrían incidir en la abundancia y riqueza de otros géneros.

Las especies raras y escasas (50%) forman un número importante dentro de la fauna de Chamela, lo cual representa un patrón similar a otros estudios realizados (Owen y Gilbert, 1989), aún cuando se tienen pocos datos de este grupo para el trópico.

LITERATURA CITADA

Arzate F., G. 1983. *Estudio de la fauna de dípteros del municipio de Tetela del Volcán, Morelos*. Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias, UNAM.

Beutelspacher B., C.R. 1981. Lepidópteros de Chamela, Jalisco, México I. Rhopalocera . *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, *Serie Zoología*, 52 (1): 371-388.

Bullock, S.H. 1986. Climate of Chamela, Jalisco, and trends in the south coastal region of Mexico. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 36: 297-316.

Bullock, S.H. 1988. Rasgos del ambiente físico y biológico de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 77: 5-17.

Bullock, S.H. y A. Solís-Magallanes. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. *Biotropica*, 22: 22-35.

Butze, J.R. y G. Sampedro R. 1979. Sírfidos del Pedregal de San Ángel, México, D.F. (Diptera: Syrphidae). *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, *Serie Zoología*, 50(1): 537-552.

Chao, A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics*, 43: 783-791.

Chazdon, R.L., R.K. Colwell, J.S. Denslow, and M.R. Guariguata. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forest of northeastern Costa Rica. (pp. 285-309). In: Dallmeier, F. and J.A. Comiskey (Eds.). *Forest biodiversity research, monitoring and modeling. Conceptual background and Old World case studies*. UNESCO and the Parthenon Publishing Group, Paris.

Colwell, R.K. 2001. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 6.01b. User's Guide and Application. Website: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates

Corona L., A.M. 1999. Patrones de riqueza y abundancia del orden Coleoptera en dos regiones con bosque tropical caducifolio en México: Chamela y San Buenaventura, Jalisco. Tesis Biólogo. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez.

Delinger, D.L. 1980. Seasonal and annual variation of insect abundance in the Nairobi National Park, Kenya. *Biotropica*, 12: 100-106.

Holloway, B.A. 1976. Pollen-feeding in hover-flies (Diptera: Syrphidae). *New Zealand Journal of Zoology*, 3: 339-350.

Janzen, D.H. y T.W. Schoener. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology*, 49: 96-110.

Maier, C.T. and G.P. Waldbauer. 1979. Diurnal activity patterns of flower flies (Diptera: Syrphidae) in an Illinois sand area. *Annals of the Entomological Society of America*, 72: 237-245.

Metcalf, C.L. 1916. Syrphidae of Maine. *Maine Agricultural Experiment Station Bulletin*, 253: 1-264.

Morón, M.A. 1990. Prólogo. En: La Fauna Entomológica de Chamela, Jalisco, México (1988-1989). Folia Entomológica Mexicana, 77: 3.

Owen, J. and F.S. Gilbert. 1989. On the abundance of hoverflies. *Oikos*, 55: 183-193.

Pérez G., A. 1996. Coleopterofauna procedente del follaje de una selva baja caducifolia en la región de Chamela, Jalisco. Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias, UNAM.

Ramírez-García, E. 1987. *Estudio faunístico de la familia Syrphidae (Diptera) en el bosque de pino-encino del volcán "La Malinche", Tlaxcala*. Tesis Biólogo, Facultad de Ciencias, UNAM.

Ramírez-García, E. 1997. Syrphidae. (pp. 371-373). En: González Soriano, E., R. Dirzo y R.C. Vogt (Eds.). *Historia Natural de los Tuxtlas*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Ramírez-García, E. y M.A. Sarmiento-Cordero. 2004. Syrphidae (Diptera) de la Estación de Biología Chamela. (pp. 181-191). En: García Aldrete, A.N. y R. Ayala (Eds.). *Artrópodos de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

Rueda-Salazar, A.M. y Z. Cano-Santana. 2009. Artropodofauna. (pp. 171-201). En: Lot, A. y Z. Cano-Santana (Eds.). *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Thompson, F.C. 1977. Syrphidae. (pp. 306-308). En: Hurlbert, S.H. (Ed.). *Biota Acuática de Sudamérica Austral*. San Diego State University, San Diego.

Thompson, F.C. 1981. The flower flies of the West Indies (Diptera: Syrphidae). *Memoirs of the Entomological Society of Washington*, 9: 1-200.

Thompson, F.C., J.R. Vockeroth, and Y.S. Sedman. 1976. 46. Family Syrphidae. (pp. 1-195). In: Papavero, N. (Ed.). *A catalogue of the Diptera of the Americas south of United States*. Museo de Zoologia, Universidade de São Paulo, Brasil.

Townes, H. 1962. Design for a Malaise trap. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 64: 253-262.

Townes, H. 1972. A light-weight Malaise trap. *Entomological News*, 83: 239-247.

Vockeroth, J.R. and F.C. Thompson. 1987. Syrphidae. (pp. 713-743). In: Mc Alpine, J.F., B.V. Peterson, G.E. Shewell, H.J. Teskey, J. R. Vockeroth, and D.M. Wood (Eds.). *Manual of Nearctic Diptera*, Vol. 2. Research Branch, Agriculture Canada, Monograph No. 28, Ottawa.

Recibido: 4 de noviembre 2010
Aceptado: 22 de noviembre 2010

Cuadro 5. Relación de plantas con la abundancia de sírfidos recolectados en ellas.

Especies	*Chamissoa altissima* (Jacq.)	*Lagrezia monosperma* (Rose)	*Iresine interrupta* Benth	*Croton sp.*	*Croton pseudoniveus* Ludell	*Euphorbia colletoides* Benth	*Sapium pedicellatum* Huber	*Sida acuta* Burm	*Trichilia trifolia* L.	*Psycotria horizontalis* Swartz	*Serjania brachycarpa* Gray	*Heliocarpus pallidus* Rose
Allograpta exótica (Wiedemann)				1			2					
Argentinomyia sp. 1	1											
Copestylum pallens (Wiedemann)		1		2	1							1
C. sp. 1 Grupo macquarti									1	1	1	1
Lepidomyia sp. 1		1										
Leucopodella sp.										8		
Nausigaster germinata Townsend			1			3						
Nausigaster meridionalis Townsend			5			2	1					
Ocyptamus lineatus (Macquart)			11									1
O. mexicanus (Curran)			7									
O. pandora (Hull)			1									
O. rubricosus (Wiedemann)			6									
Ocyptamus sp. 2			1									
Ocyptamus sp. 3		3	10									
Ornidia obesa (Fabricius)												7
Palpada agrorum (Fabricius)												2
P. albifrons (Wiedemann)												2
P. furcata (Wiedemann)												1
P. minutalis (Williston)	1	33	17									
P. pusilla (Macquart)												2
Polybiomyia macquarti Shannon						2						
Pseudoros clavatus (Fabricius)			2									
Toxomerus bistriga (Bigot)								1				
T. dispar (Fabricius)								1				
T. pictus (Macquart)			3									
T. pulchellus (Macquart)			2									
T. watsoni (Curran)		7	23					21				3
Toxomerus sp. 1												1
Toxomerus sp. 3			4									
Trichopsomyia polita Williston			1									
Total	**2**	**45**	**94**	**3**	**1**	**7**	**3**	**23**	**1**	**9**	**1**	**21**

Cuadro 6. Intervalos y categorías con base en la abundancia.

Intervalo	Categoría	Número de especies
100-76%	Especies muy abundantes	3
75-51%	Especies abundantes	1
50-26%	Especies poco abundantes	7
25-0%	Especies escasas	65

Cuadro 7. Intervalos y categorías con base en la frecuencia.

Intervalo	Categoría	Número de especies
100-81%	Especies constantes	2
80-61%	Especies muy frecuentes	3
60-41%	Especies frecuentes	8
40-21%	Especies ocasionales	24
20-0%	Especies raras	39

Cuadro 8. Comparación de especies abundantes y escasas para el año de muestreo.

Meses	Spp. Abundantes	Spp. Escasas
Jul	4	72
Agto	7	69
Sep	7	69
Oct	9	67
Nov	11	65
Dic	9	67
Ene	6	70
Feb	4	72
Mzo	3	73
Abr	3	73
May	5	71
Jun	5	71
Jul	8	68

Cuadro 9. Datos para la obtención de la curva de acumulación de especies.

Colectas	Sobs	ICE	Chao2
1	20.58	296.03	296.03
2	31.34	206.42	102.46
3	41.04	120.76	98.13
4	47.56	100.9	85.97
5	53.36	94.68	84.4
6	58.8	93.27	85.67
7	62.92	95.98	87.84
8	65.76	94.75	88.51
9	68.68	95.05	88.1
10	71.04	95.6	88.88
11	72.4	94.05	87.08
12	74.42	92.94	87.49
13	76	92.74	87.92

Apéndice 1. Fenología de la familia Syrphidae a través del año de muestreo.

Especies	1999						2000						
	Jul	Agto	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun	Jul
Allograpta exótica (Wiedemann)	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	16	170	16
Argentinomyia sp. 1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Aristosyrphus sp. 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copestylum apicale (Loew)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
C. fulvicorne (Bigot)	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
C. limbipenne Williston	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	2	0
C. megacephalum (Loew)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C. mexicanum (Macquart)	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
C. nasica (Williston)	0	0	8	23	2	6	1	0	1	9	22	7	1
C. opinator (Williston)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
C. pallens (Wiedemann)	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
C. pictum (Wiedemann)	4	0	0	0	1	0	0	4	5	0	0	0	0
C. quadratum (Williston)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. simile (Giglio-Tos)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C. tricinctum (Bigot)	2	1	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C. sp. 1 Grupo macquarti	0	1	1	1	56	0	0	0	0	0	0	0	1
C. sp. 1 Grupo pictum	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0
C. sp. Grupo pictum	1	0	1	14	37	27	4	27	37	36	5	1	7
Copestylum sp. 1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Lepidomyia sp. 1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Leucopodella sp.	2	1	6	2	13	1	0	0	0	0	0	0	17
Meromacrus draco Hull	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meromacrus panamensis Curran	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Microdon sp. 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microdon sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Microdon sp. 4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nausigaster germinata Townsend	7	4	0	1	1	4	1	0	0	0	1	0	41
Nausigaster meridionalis Towns.	0	2	0	0	0	2	5	3	0	0	0	1	2
Nausigaster sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
Ocyptamus antiphates (Walker)	1	2	4	11	1	1	3	0	0	0	0	0	0
O. bromleyi (Curran)	0	0	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
O. dimidiatus (Fabricius)	0	0	5	14	5	1	3	0	0	0	0	0	2
O. gastrotactus (Wiedemann)	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O. lineatus (Macquart)	0	0	0	0	7	0	5	8	0	0	0	0	0
O. mexicanus (Curran)	0	1	0	11	21	13	9	3	0	0	0	1	15
O. pandora (Hull)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
O. phaepterus (Schiner)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
O. placivus (Williston)	0	5	40	5	1	0	0	0	0	0	0	0	10
O. rubricosus (Wiedemann)	0	0	0	0	2	0	1	6	0	0	0	0	0
O. sp. 1 Grupo mentor	0	0	0	1	0	5	2	0	0	0	0	0	0
O. sp. 1 Grupo stenogaster	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O. sp. 2 Grupo tristis	0	4	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1
Ocyptamus sp. 1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ocyptamus sp. 2	2	3	7	6	11	8	2	0	0	0	0	0	5
Ocyptamus sp. 3	0	0	0	0	0	4	7	3	0	0	0	0	0
Ornidia obesa (Fabricius)	2	16	27	24	82	13	0	0	14	10	2	1	33
Palpada agrorum (Fabricius)	0	0	0	1	11	5	0	0	0	0	0	0	7
P. albifrons (Wiedemann)	0	2	0	0	55	11	0	0	0	0	0	0	0
P. furcata (Wiedemann)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P. mexicana (Macquart)	0	0	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	1
P. minutalis (Williston)	0	0	2	0	2	30	11	12	0	0	0	0	0
P. pusilla (Macquart)	0	0	0	1	43	2	0	0	0	0	0	0	9
P. triangularis (Giglio-Tos)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7
P. vinetorum (Fabricius)	0	0	0	1	8	0	0	1	0	0	0	1	0
Palpada sp. 1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Palpada sp. 2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Palpada sp. 3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Palpada sp. 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Polybiomyia arietis (Loew)	0	0	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Polybiomyia macquarti Shannon	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Pseudoros clavatus (Fabricius)	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0
Rhopalosyrphus sp. 1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Salpingogaster cochenillorus (Guer.-Men.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Toxomerus bistriga (Bigot)	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
T. dispar (Fabricius)	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
T. floralis (Fabricius)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
T. pictus (Macquart)	0	1	5	86	27	2	4	1	0	0	0	0	0
T. politus (Say)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

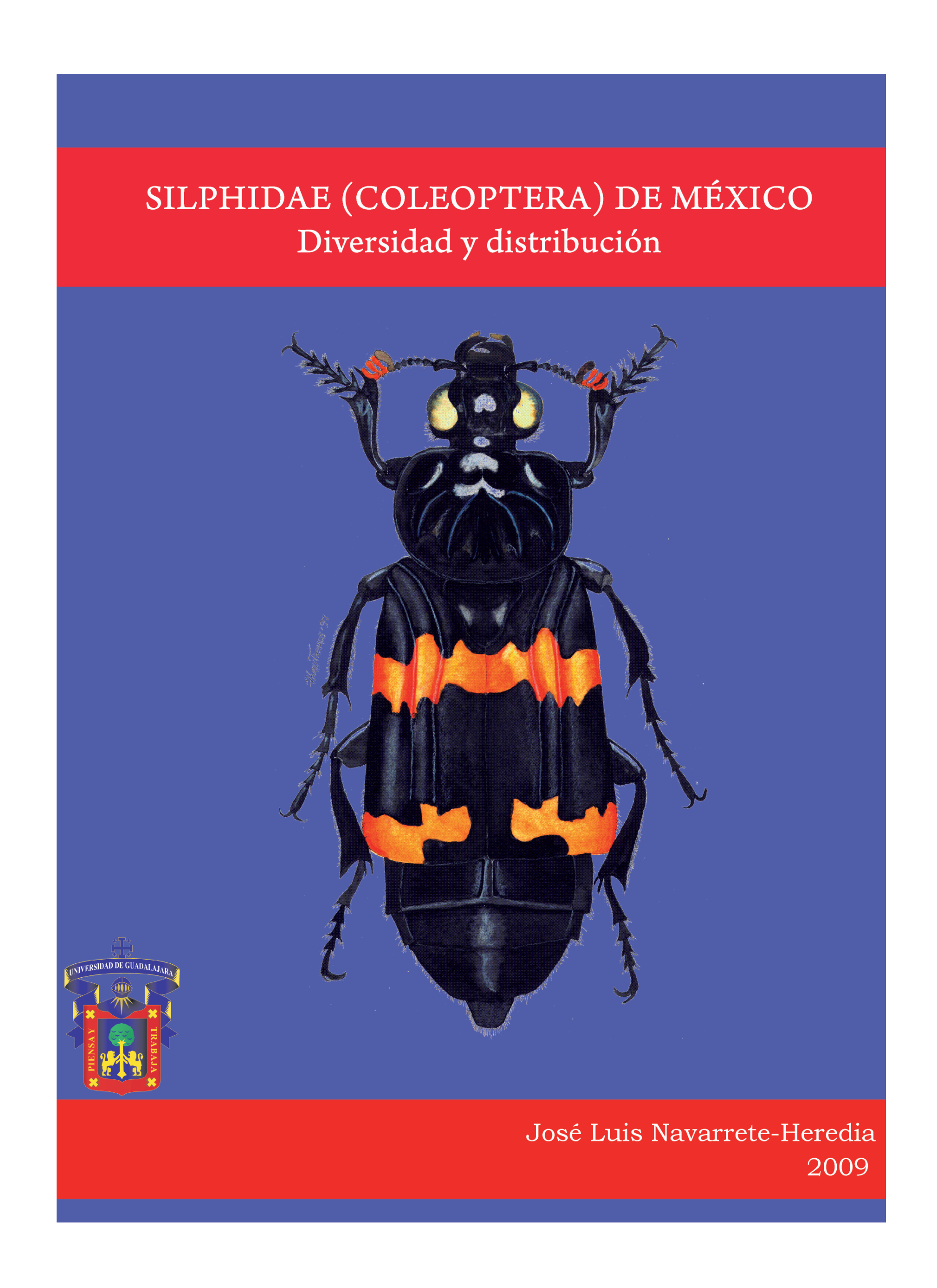
Apéndice 1. Fenología de la familia Syrphidae a través del año de muestreo. Continuación.

T. pulchellus (Macquart)	0	0	0	5	14	1	1	1	0	0	0	0	0
T. watsoni (Curran)	0	0	1	1	33	10	16	7	0	0	0	0	0
Toxomerus sp. 1	0	0	2	29	15	0	0	0	0	0	0	0	0
Toxomerus sp. 2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toxomerus sp. 3	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
Toxomerus sp. 4	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Tricopsomyia polita Williston	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Xanthandrus bucephalus (Wied.)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**30**	**48**	**128**	**268**	**499**	**159**	**84**	**83**	**57**	**59**	**49**	**187**	**181**

Apéndice 2. Registro de especies obtenidas en diferentes sustratos. Los números de machos y hembras corresponden a todos los sustratos.

Especies	planta	suelo húmedo	vuelo	trampa Malaise	macho	hembra	Total
Allograpta exótica (Wiedemann)	2	3	200	1	202	4	206
Argentinomyia sp. 1	1	0	0	0	0	1	1
Aristosyrphus sp. 1	0	0	1	0	1	0	1
Copestylum apicale (Loew)	0	0	1	0	1	0	1
C. fulvicorne (Bigot)	0	0	5	0	5	0	15
C. limbipenne Williston	0	1	11	0	9	3	12
C. megacephalum (Loew)	0	0	1	0	0	1	1
C. mexicanum (Macquart)	0	0	3	0	2	1	3
C. nasica (Williston)	0	0	80	0	30	50	80
C. opinator (Williston)	0	0	2	1	0	3	3
C. pallens (Wiedemann)	5	0	0	0	2	3	5
C. pictum (Wiedemann)	0	0	11	3	9	5	14
C. quadratum (Williston)	0	0	1	0	0	1	1
C. simile (Giglio-Tos)	0	0	1	0	0	1	1
C. tricinctum (Bigot)	0	0	9	2	9	2	11
C. sp. 1 Grupo *macquarti*	4	0	56	0	52	8	60
C. sp. 1 Grupo *pictum*	0	0	6	0	0	6	6
C. sp. Grupo *pictum*	0	0	197	0	196	1	197
Copestylum sp. 1	0	0	2	0	2	0	2
Lepidomyia sp. 1	1	0	0	1	0	2	2
Leucopodella sp.	8	0	34	0	34	8	42
Meromacrus draco Hull	0	0	0	1	0	1	1
Meromacrus panamensis Curran	0	0	3	1	3	1	4
Microdon sp. 1	0	0	0	1	1	0	1
Microdon sp. 2	0	0	0	1	0	1	1
Microdon sp. 4	0	0	0	1	0	1	1
Nausigaster germinata Townsend	4	0	56	0	40	20	60
Nausigaster meridionalis Townsend	8	0	7	0	11	4	15
Nausigaster sp. 2	0	0	4	0	3	1	4
Ocyptamus antiphates (Walker)	0	0	22	1	0	23	23
O. bromleyi (Curran)	0	0	11	0	11	0	11
O. dimidiatus (Fabricius)	0	0	29	1	16	14	30
O. gastrotactus (Wiedemann)	0	0	8	0	7	1	8
O. lineatus (Macquart)	12	0	8	0	16	4	20
O. mexicanus (Curran)	7	0	67	0	74	0	74
O. pandora (Hull)	1	0	0	0	0	1	1
O. phaepterus (Schiner)	0	0	1	0	0	1	1
O. placivus (Williston)	0	0	61	0	60	1	61
O. rubricosus (Wiedemann)	6	0	3	0	5	4	9
O. sp. 1 Grupo *mentor*	0	0	8	0	8	0	8
O. sp. 1 Grupo *stenogaster*	0	0	0	4	1	3	4
O. sp. 2 Grupo *tristis*	0	0	9	0	9	0	9
Ocyptamus sp. 1	0	0	2	0	2	0	2
Ocyptamus sp. 2	1	0	43	0	44	0	44
Ocyptamus sp. 3	13	0	1	0	11	3	14
Ornidia obesa (Fabricius)	7	1	215	1	205	19	224
Palpada agrorum (Fabricius)	2	7	15	0	16	8	24
P. albifrons (Wiedemann)	2	0	66	0	68	0	68
P. furcata (Wiedemann)	1	0	0	0	1	0	1
P. mexicana (Macquart)	0	4	8	0	2	10	12
P. minutalis (Williston)	51	1	5	0	27	30	57
P. pusilla (Macquart)	2	17	35	1	12	43	55
P. triangularis (Giglio-Tos)	0	6	2	0	3	5	8

P. vinetorum (Fabricius)	0	1	10	0	7	4	11
Palpada sp. 1	0	0	3	0	1	2	3
Palpada sp. 2	0	0	2	0	0	2	2
Palpada sp. 3	0	0	2	0	2	0	2
Palpada sp. 4	0	1	0	0	0	1	1
Polybiomyia arietis (Loew)	0	0	6	0	4	2	6
Polybiomyia macquarti Shannon	2	0	0	0	2	0	2
Pseudoros clavatus (Fabricius)	2	0	3	1	3	3	6
Rhopalosyrphus sp. 1	0	0	0	2	2	0	2
Salpingogaster cochenillorus (Guer.-Men.)	0	0	1	0	1	0	1
Toxomerus bistriga (Bigot)	1	0	7	0	0	8	8
T. dispar (Fabricius)	1	0	2	0	2	1	3
T. floralis (Fabricius)	0	0	1	0	1	0	1
T. pictus (Macquart)	3	0	112	11	46	80	126
T. politus (Say)	0	0	1	0	0	1	1
T. pulchellus (Macquart)	2	0	20	0	13	9	22
T. watsoni (Curran)	54	0	13	1	37	31	68
Toxomerus sp. 1	1	0	45	0	46	0	46
Toxomerus sp. 2	0	0	1	0	1	0	1
Toxomerus sp. 3	4	0	0	0	2	2	4
Toxomerus sp. 4	0	0	4	0	4	0	4
Tricopsomyia polita Williston	1	0	0	0	1	0	1
Xanthandrus bucephalus (Wied.)	0	0	2	0	2	0	2
Total	**209**	**42**	**1545**	**36**	**1387**	**445**	**1832**



Publicación nueva

Distribución gratuita. Informes: José Luis Navarrete-Heredia
glenusmx@gmail.com